

# 인산염 에스테르 난연제 - ToxFAQs™

CAS # 126-71-6; 126-73-8; 78-51-3; 115-86-6;  
13674-84-5; 13674-87-8; 115-96-8; 1330-78-5

이 팩트 시트는 인산염 에스테르에 관해 자주 묻는 건강 관련 질문(FAQ)과 그에 대한 답변을 소개합니다. 자세한 정보가 필요한 경우, CDC 정보 센터(1-800-232-4636)로 전화하십시오. 이 팩트 시트는 위험 물질과 그러한 물질이 건강에 미치는 영향을 요약해 놓은 다양한 자료 중 하나입니다. 이러한 물질이 귀하에게 해가 될 수도 있으므로 이 정보를 숙지하는 것이 중요합니다. 위험 물질 노출로 인한 영향은 복용량, 노출 기간, 노출 정도, 개인적 특성과 습관, 다른 화학물질 존재 여부에 따라 달라집니다.

**하이라이트:** 주로 일반인은 오염된 음식을 먹고 인산염 에스테르 난연제에 노출됩니다. 사람의 건강에 미치는 영향과 관련된 데이터는 제한적입니다. 동물 연구에서는 일부 난연제에 장기간 노출 시 다양한 장기 손상과 종양을 유발했습니다. 이 화학물질들은 미국 환경보전국(EPA, Environmental Protection Agency)에서 파악한 전국 긴급 지역 목록(NPL, National Priorities List)에 등재된 곳 1,699개 중 최소 8개에서 발견되었습니다.

## 인산염 에스테르 난연제란?

인산염 에스테르 난연제는 인공 제조된 화학물질로, 대개 실온에서 액체 상태이지만 일부의 경우 고체 상태를 유지하기도 합니다. 인산염 에스테르 난연제는 속성이 유사하지만 구조는 다른 화학물질 그룹들로 구성됩니다.

인산염 에스테르는 가연성을 줄이기 위해 소비자 제품과 산업용 제품에 첨가됩니다. 인산염 에스테르 난연제는 가소제, 유압유, 용제, 추출제, 거품 방지제 및 전자기기의 코팅에 사용됩니다.

## 인산염 에스테르 난연제가 환경에 유입되면 어떻게 됩니까?

- 인산염 에스테르 난연제는 환경의 화학적 성분을 바꿀 수 있습니다.
- 일부 인산염 에스테르는 젖거나 마른 표면에 쌓이지만, 일부는 물에 분해됩니다.
- 물에 잘 녹지 않으며 토양에 잘 흡수됩니다.
- 인산염 에스테르 난연제는 새로운 오염물질로 간주됩니다.
- 수중 환경과 육지 환경에서 자연 분해됩니다.

## 어떻게 하면 인산염 에스테르 난연제에 노출됩니까?

- 대부분의 음식에는 소량의 인산염 에스테르가 함유되어 있으며, 오염된 음식을 섭취하여 노출될 수 있습니다.

- 플라스틱 또는 배출된 산업 폐수에서의 누출로 인해 식수에 인산염 에스테르가 함유될 수도 있습니다.
- 플라스틱, 접착제, 폼 또는 전자기기로 오염된 실내 공기 흡입 시.
- 주로 유압유로 오염된 실외 공기 흡입 시.
- 유압유 누출 또는 농작물에 사용된 산업 폐수에 오염된 토양과 피부가 접촉 시 노출됩니다.

## 인산염 에스테르 난연제는 건강에 어떤 영향을 미칩니까?

사람의 건강에 미치는 영향과 관련된 데이터는 제한적입니다. 산업 환경에서 두 가지 난연제 (TDCP, tris(1,3-dichloro-2-propyl)phosphate와 TPP, triphenyl phosphate)에 장기간 노출되었을 때 건강에 악영향을 미치지 않았습니다. TPP가 포함된 소비자 제품과 관련된 알려지 반응이 보고되었습니다.

인산염 에스테르 난연제를 섭취한 실험실 동물에서는 건강에 미치는 영향이 다양하게 관찰되었습니다. TCEP(tris(2-chloroethyl)phosphate)는 뇌 및 신장 병변과 생식능력 감소를 유발했고, TnBP(tributyl phosphate)는 방광 병변을 유발했으며, TBEP(tributoxyethyl phosphate)는 간 병변을 유발했고, TCP(tricresyl phosphate)는 신장 및 난소 병변을 유발했습니다.

# 인산염 에스테르 난연제

CAS # 126-71-6; 126-73-8; 78-51-3; 115-86-6;  
13674-84-5; 13674-87-8; 115-96-8; 1330-78-5

## 인산염 에스테르 난연제가 암을 유발할 가능성은 얼마나 됩니까?

인산염 에스테르 난연제가 사람에게 암을 유발하는지 여부를 판단하기에 충분한 정보가 없습니다.

TCEP(신장 종양), TnBP(방광 및 간) 및 TDCP(간, 신장, 고환 및 부신 종양)에 노출된 실험실 동물에서는 암 발병 증가가 관찰되었습니다.

미국 보건복지부(DHHS, Department of Health and Human Services)와 EPA는 인산염 에스테르를 잠재적인 발암물질로 분류하고 있지 않습니다. 국제 암 연구청(IARC, International Agency for Research on Cancer)은 TCEP가 사람에게 대한 발암물질로 분류되지 않는다고 판단했습니다.

## 인산염 에스테르 난연제는 어린이에게 어떤 영향을 미칠 수 있습니까?

어린이에게 인산염 에스테르 난연제가 미치는 독성을 검사하는 연구가 실시된 적이 없습니다.

동물 연구에서는 일부 난연제에 지속적으로 노출된 경우 사산율이 증가했으며 출생 시 새끼의 체중이 감소했습니다.

## 가족이 인산염 에스테르 난연제에 노출될 위험을 줄일 수 있는 방법은 무엇이 있습니까?

- 인산염 에스테르가 많이 함유된 음식을 피하십시오.
- 공기를 통한 노출을 최소화하기 위해 실내 환경에서 인산염 에스테르 기반의 난연제가 포함된 것으로 알려진 자재의 사용 또는 설치를 피하십시오.

## 인산염 에스테르 난연제에 노출되었는지 여부를 알아보는 의료 검진이 있습니까?

인산염 에스테르 난연제는 혈액과 소변을 통해 측정됩니다.

평균적인 미국 국민 집단의 혈액 샘플에서 이러한 화학물질을 측정하는 연구가 실시된 적이 없습니다.

## 미국 연방정부에서 발표한 보건 관련 권장사항이 있습니까?

EPA는 비식품 농약 제품에 TnBP, TBEP 및 TPP의 사용을 허용하고 있습니다.

직업 안전 건강 관리청(OSHA, Occupational Safety and Health Administration)은 TPP에 대해서는 작업장 공기 3제곱미터당 3밀리그램( $3 \text{ mg/m}^3$ )을, TnBP에 대해서는 8시간 근무일과 40시간 근무 주간에  $5 \text{ mg/m}^3$ 을 합법적인 한도로 설정했습니다.

## 참고문헌

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2012. Toxicological Profile for Phosphate Ester Flame Retardants. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

## 추가 정보는 어디서 구할 수 있습니까?

자세한 사항은 미국 독성물질 질병등록국(ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry)의 Division of Toxicology and Human Health Sciences, 1600 Clifton Road NE, Mailstop F-57, Atlanta, GA 30333으로 문의하십시오.

전화: 1-800-232-4636, 팩스: 770-488-4178.

ToxFAQs™ 인터넷 주소: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/index.asp>.

ATSDR에서는 산업환경 보건병원의 위치를 안내해 드립니다. 위험 물질에 노출될 경우 발생하는 질환을 소속 전문가들이 파악, 평가 및 처리할 수 있습니다. 또한 질문이나 고민 사항이 있는 경우 현지 건강 또는 환경 관련 부서로 연락할 수도 있습니다.